

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 41 31 664 A 1

(51) Int. Cl. 5:

D 06 H 3/08

DE 41 31 664 A 1

(21) Aktenzeichen: P 41 31 664.9  
(22) Anmeldetag: 23. 9. 91  
(23) Offenlegungstag: 25. 3. 93

(71) Anmelder:

Rieter Ingolstadt Spinnereimaschinenbau AG, 8070  
Ingolstadt, DE

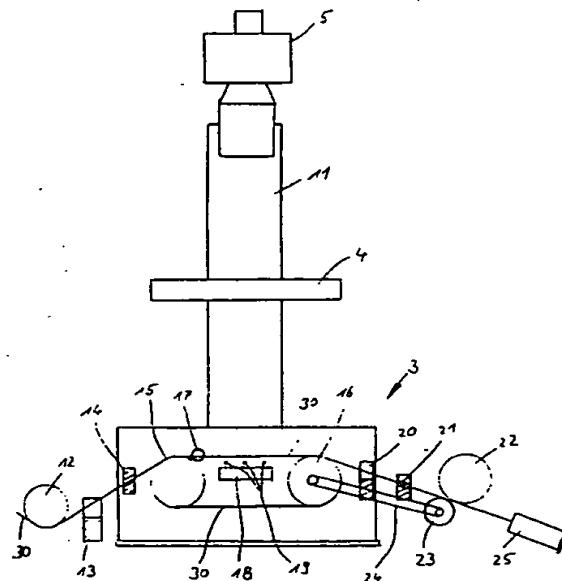
(72) Erfinder:

Landwehrkamp, Hans, 8071 Lenting, DE; Stöckert,  
Inge, 8071 Münchsmünster, DE; Ball, Anthony A.,  
8069 Reichertshausen, DE; Büchner, Thorsten, 8070  
Ingolstadt, DE; Thierron, Wolfgang, 8073 Kösching,  
DE; Tabibi, Sohrab, Dr., 7410 Reutlingen, DE; Müller,  
Heinz, 7430 Metzingen, DE

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Erfassen von Garnfehlern

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen und Zählen von Garnfehlern in einem Garnabschnitt mit einer Kamera (5), einem Computer (8) und einem Bildverarbeitungsprogramm. Das Garn (30) wird mit einer in Abhängigkeit zu der Dicke des Gartes (30) stehenden Intensität beleuchtet und von der Kamera (5) aufgenommen. Das aufgenommene Bild wird in den Computer (8) mit dem Bildverarbeitungsprogramm digitalisiert und kontrastschwache Punkte werden weggefiltet. Die verbliebenen Punkte werden in zusammenhängende Bereiche zusammengefaßt, deren Größe in vorgegebene Größenklassen eingeordnet und abgespeichert werden.

In einer Vorrichtung zur Aufnahme paralleler Garnwicklungen mit einer Kamera (5) sind zwei in einem radialen Abstand zueinander angeordnete Walzen (15, 16) zur Umlenkung des Gartes (30) angeordnet, von denen wenigstens eine Walze (16) antreibbar ist.



DE 41 31 664 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 7 und 10.

Zum Erfassen von Garnfehlern, die durch Verunreinigungen auftreten waren bisher gravimetrische Verfahren und manuelle Zählverfahren bekannt.

Gravimetrische Verfahren basieren darauf, daß während des Spinnprozesses ausgeschiedene Trash-Partikel gesammelt und ausgewogen werden. Es lassen sich damit jedoch keine Aussagen darüber machen, wieviel Trash sich noch im fertigen Garn befindet.

Außerdem bekannt sind manuelle Zählverfahren zur Feststellung, wieviel Trash-partikel sich im Garn befinden. Hierzu wird das ausgespinnene Garn auf einer Rundstrickmaschine verstrickt, eine bestimmte Fläche ausgeschnitten und in eine Folie eingeschweißt. Auf die ausgeschnittene Fläche wird ein Raster gelegt und in den einzelnen Bereichen die Trash-Partikel gezählt. Der Nachteil dieses Verfahrens ist der große Zeitaufwand, den man braucht um das Gestrick vorzubereiten und anschließend die Partikel zu zählen. Ebenso ist es nachteilig, daß der Erfolg des Verfahrens stark von derzählenden Person abhängig ist. Vergleiche haben ergeben, daß Untersuchungen des selben Gesticks von verschiedenen Personen stark unterschiedliche Zählergebnisse ergeben.

Aufgabe ist es nunmehr ein schnelles, objektives und reproduzierbares Zählverfahren der Trash-Partikel und anderer Garnfehler bzw. Garnverunreinigungen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1, 7 und 10.

Im folgenden sind vorteilhafte Ausführungen der Erfindung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Zusammenstellung der Geräte zur optischen Garnanalyse,

Fig. 2 eine Meßvorrichtung zur Garnanalyse,

Fig. 3 eine Bewicklungseinrichtung,

Fig. 4 ein Flußdiagramm zur Steuerung der Einrichtung zur optischen Garnanalyse,

Fig. 5 ein Ergebnis einer Trash-Analyse eines Garnes.

Fig. 1 zeigt eine Schemaskizze einer Einrichtung zur optischen Garnanalyse. Das zu untersuchende Garn ist auf einer Spule 1 aufgewickelt. Zur Untersuchung wird es durch eine Öffnung in ein Gehäuse 2 eingeführt. Um äußere Lichteinflüsse zu vermeiden, ist das Gehäuse 2 in einer vorteilhaften Ausführung lichtdicht gestaltet. Dadurch wird gewährleistet daß eine Bewicklungseinheit 3 von einer Lichtquelle 4 gleichmäßig ausgeleuchtet werden kann.

Das lichtdichte Gehäuse 2 bewirkt, daß keine zusätzlichen Lichtquellen von Außen auf die Bewicklungseinheit 3 Einfluß nehmen und dadurch möglicherweise Schatten werfen würden, welche fälschlicherweise von dem System als Garnfehler erkannt werden würden. Die Bewicklungseinheit 3 ist entweder eine herkömmliche Garntafel oder eine erfundungsgemäß automatisch betreibbare Vorrichtung, wie sie in Fig. 2, 3 und 4 noch näher beschrieben wird. Die Lichtquelle 4 ist vorteilhaft eine Leuchstoffröhre. Als besonders geeignet haben sich hierbei zwei konzentrisch angeordnete, ringförmige Leuchstoffröhren erwiesen. Durch eine derartige Lichtquelle 4 wird ein gleichmäßiges, schattenfreies Ausleuchten einer Prüffläche auf der Bewicklungseinheit 3 gewährleistet. Besteht die Lichtquelle 4 aus einer Infrarotlampe, so wird das Erfassen von Trash und anderen Garnungleichmäßigkeiten, die sich auch inner-

halb des Garnes und nicht nur wie bei der Leuchstofflampe außerhalb und an der sichtbaren Seite des Garnes befinden, erkennbar. Oberhalb der Lichtquelle 4 ist eine Kamera 5 angeordnet. Vorteilhafterweise handelt es sich um eine CCD-Kamera. CCD-Kameras haben den Vorteil, daß sie ein Bild sehr genau erfassen können, unempfindlich sind gegen elektromagnetische Störstrahlung und keinen Abfall der Helligkeit zum Bildrand hin aufweisen. Für die CCD-Kamera genügen bereits sehr kurze Belichtungszeiten. Längere Belichtungszeiten führen aber auch nicht zum Einbrennen der abgebildeten Szene auf dem Target der Kamera 5. Derartige Kameras erlauben daher Dauerbetrieb über sehr lange Zeiträume bei gleichbleibender optimaler Bildqualität.

Die Kamera 5 ist über einen Kameracontroller 6 mit einem Computer 8 verbunden. In dem Kameracontroller 6 ist die Stromversorgung für die CCD-Kamera 5 sowie eine Betriebsartenauswahl angeordnet.

Die Bewicklungseinheit 3 ist über eine Bewicklungssteuerung 7 mit dem Computer 8 verbunden. Die Bewicklungssteuerung 7 legt fest, wann und wie die Bewicklung auf der Bewicklungseinheit 3 verändert werden soll. Die einzelnen Steuerungsabläufe sind in Fig. 4 näher dargestellt.

Zur Darstellung der in der Garnanalyseinrichtung festgestellten Garnfehler ist ein Grafikbildschirm 9 und ein Drucker 10 mit dem Computer 8 verbunden. Auf dem Grafikbildschirm 9 wird das von der Kamera 5 aufgenommene Bild wiedergegeben. Die einzelnen erkannten Garnfehler werden auf dem Grafikbildschirm 9 markiert, so daß der Bediener, insbesondere zur Justierung des Gerätes, feststellen kann, ob und wenn ja, welche Partikel das System erfaßt. Stellt der Bediener fest, daß mit dem bloßen Auge sichtbare Verunreinigungen des Garnes 30 von dem System nicht erkannt werden, so ist durch eine feinere Abstimmung des Systems die Erkennung der Trash-Partikel zu verändern. Auf dem Drucker 10 können die Untersuchungsergebnisse ausgedruckt werden.

Anstelle des Garnes 30 von der Spule 1 und der Bewicklungseinheit 3 kann dem Garnanalysesystem auch ein Gewebe oder Gestrick zur Untersuchung vorgelegt werden. Auch eine derartige Untersuchungsvorlage fällt in den Rahmen der Erfindung.

Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau in dem Gehäuse 2 angeordneten Meßgerätes. An einem Stativ 11 ist die Kamera 5 und die Lichtquelle 4 befestigt. In einer vorteilhaften Ausführung ist das Objektiv der Kamera 5 durch das Zentrum zweier konzentrisch zueinander angeordneter Leuchstofflampen verschieden Durchmessers gerichtet. Die Lichtquelle ist mittels eines Dimmers in ihrer Intensität veränderlich. Als vorteilhaft haben sich Intensitäten zwischen 700 Lux und 1600 Lux herausgestellt, wobei bei dickerem Garn eine höhere Intensität benötigt wird.

Die Kamera 5 zielt auf einen Bereich zwischen zwei Walzen 15 und 16, zwischen denen eine Hintergrundfläche als Kontrastfläche 18 angeordnet ist. Zwischen der Kamera 5 und der Kontrastfläche 18 ist in geringem Abstand von der Kontrastfläche 18 das Garn 30 angeordnet.

Das Garn 30 wird dem Meßgerät über eine Garnbremse 12 zugeführt. Dadurch wird eine stets ausreichende Spannung an dem Garn 30 gewährleistet. Im Anschluß an die Garnbremse 12 ist ein Fadenwächter 13 in dem Lauf des Garnes 30 angeordnet. Fadenwächter 13 überprüft die Anwesenheit des Garnes 30. Sobald durch den Fadenwächter 13 festgestellt wird, daß kein

Garn mehr zu dem Meßgerät geliefert wird, stellt sich die Vorrichtung automatisch ab. Um eine ordnungsgemäße Zuführung die Kontrastfläche 18 zu gewährleisten, ist unmittelbar vor der Walze 15 eine Führungsöse 14 angeordnet. Das Garn 30 läuft durch diese Führungsöse 14 und über die Walze 15 in eine Teilungsvorrichtung 17 und sodann über die Walze 18. Das Garn 30 wird an der Walze 16 umgelenkt und zu der Walze 15 zurückgeführt. Beim erneuten Durchgang durch die Teilungsvorrichtung 17 wird ein definierter Abstand zu der vorhergehenden Garnwicklung eingehalten. Dieses Umwickeln der Walzen 15 und 16 mit Durchgang durch die Teilungsvorrichtung 17 wird so oft wiederholt, bis eine ausreichend große Garnfläche zur Erfassung durch die Kamera 5 vorliegt. Vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn das Meßfeld etwas größer als das aufgenommene Feld durch die Kamera 5 ist, da in diesem Falle ungleichmäßige Ausleuchtungen am Rande des Meßfelds oder unbeabsichtigte Lichteinfälle eliminiert werden.

Zur Aufnahme des um die Walzen 15 und 16 gewickelten Gartes hat sich ein Meßfeld in der Größe von etwa  $55 \times 40$  mm als vorteilhaft erwiesen. Bei einem Abstand der einzelnen Fadenwicklungen zueinander von etwa 0,7 mm ergibt sich damit eine Messung pro Bild von etwa 3 m des Gartes 30.

Nach der letzten Wicklung wird das Garn 30 von der Walze 18 herunter durch einen Fadenwächter 20 geführt. Dieser Fadenwächter 20 stellt ebenso wie der Fadenwächter 13 das Vorhandensein eines Gartes fest. In dem Fall, daß der Fadenwächter 20 kein Garn 30 registriert, ist dies für das Meßgerät ein Signal, daß der Fadenabzug nicht ordnungsgemäß erfolgt. Die Meßvorrichtung wird daraufhin abgestellt. Das Garn 30 durchläuft im Anschluß an den Fadenwächter 20 eine Führungsöse 21. Die Führungsöse 21 stellt sicher, daß das Garn 30 ordnungsgemäß eine Abzugsvorrichtung mit einer Druckwalze 22 und einer Abzugswalze 23 zugeführt wird. Das Garn 30, das über die Abzugsvorrichtung das Meßgerät verläßt, wird in der dargestellten Ausführungsform einem Fadenabsaugrohr 25 zugeführt. Das Fadenabsaugrohr 25 leitet das Garn 30 in einen nicht dargestellten Abfallbehälter. Es ist aber auch möglich, das Garn 30 statt in den Abfallbehälter einer Spulvorrichtung zuzuführen, und das Garn 30 erneut auf eine Spule aufzuwickeln.

Vorteilhafter Weise ist die Walze 15 als Frictionswalze ausgebildet. Das bedeutet, daß sie nicht selbstständig angetrieben ist, sondern durch die sie umschlingenden Fadenwindungen, die sich beim Positionieren einer neu zu messenden Fadenschar bewegen, in Umdrehung versetzt wird. Die Walze 16 dagegen ist eine selbstständig angetriebene Walze. Sie unterstützt dabei die Vorwärtsbewegung des Gartes 30 durch die Abzugsvorrichtung.

Zwischen den Walzen 15 und 16 ist die Teilungsvorrichtung 17 angeordnet. In einer vorteilhaften Ausführung besteht die Teilungsvorrichtung 17 aus einer Vielzahl aneinander gereihter Scheiben mit jeweils einem Distanzstück geringeren Durchmessers dazwischen. Als Teilungsvorrichtung 17 ist auch ein spiralförmig gewundener Draht mit einer genau festgelegten Steigung möglich. Ebenso kann die Walze 15 oder 16 mit einer spiralförmigen Führungsnut versehen sein. Es muß jedenfalls sichergestellt sein, daß die Fadenwindungen stets parallel über der Kontrastfläche 18 angeordnet sind.

Zwischen den parallelen Fadenwindungen und der Kontrastfläche 18 sind Blasdüsen 19 angeordnet. Mit Hilfe der Blasdüsen 19 die auf die Oberseite der Kontrastfläche 18 gerichtet sind, wird die Kontrastfläche 18

vor einem Meßvorgang gereinigt. Damit wird eine Fehlanzeige des Meßgeräts auf Grund von Verunreinigung der Kontrastfläche 18 vermieden.

Die angetriebene Walze 16 ist über einen Zahnriemen 5 24 mit der Abzugswalze 23 der Abzugsvorrichtung verbunden. Dadurch wird auf einfache Weise ein synchroner Lauf zwischen Walze 16 und Abzugswalze 23 gewährleistet. Dies ist notwendig, um Garnbrüche in der Meßvorrichtung zu vermeiden. Durch eine bestimmte 10 Übersetzung der angetriebenen Walze 16 und der Abzugswalze 23 kann bewirkt werden, daß die Abzugswalze 23 das Garn 30 mit gleicher Geschwindigkeit fördert wie es in der Wickelvorrichtung geschieht. Auf diese Weise behält das Garn 30 in der Bewicklungseinheit 3 15 stets eine straffe Spannung, so daß keine Verzerrungen bei der Aufnahme der Fadenschar im Meßfeld zu befürchten ist. Durch eine Federvorspannung wird die Druckwalze 22 gegen die Abzugswalze 23 gepreßt und garantiert einen schlupffreien Abzug des Gartes 30.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf eine Bewicklungseinheit 3. Zwischen den Walzen 15 und 16 ist eine Kontrastfläche 18 angeordnet. Wird das Garn 30 hinsichtlich seines Trashgehaltes untersucht, so hat sich eine weiße Kontrastfläche 18 als vorteilhaft erwiesen, da dann der 20 weiße Faden im Vergleich zu dem dunklen Trash optisch zurücktritt. Sollen dagegen Nissen o. ä. in dem Garn untersucht werden, so ist ein schwarzer Hintergrund von Vorteil, um die Nissen hervortreten zu lassen.

Die Kontrastfläche 18 ist von den Düsen 19 seitlich 30 zur Reinigung anblasbar. Über der Kontrastfläche 18 sind die an den Walzen 15 und 16 umgelenkten Fadenwindungen zu erkennen. Das Garn 30 wird hierfür auf der Seite der nichtangetriebenen Walze 15 dem Meßgerät zugeführt und auf der Seite der angetriebenen Walze 16 aus dem Meßgerät durch die Abzugsvorrichtung abgezogen. Die Teilung der einzelnen Windungen wird durch die Teilungsvorrichtung 17 konstant gehalten. Die Walze 15 ist in einer Lagerung 28 fliegend gelagert. An der Walze 15 ist ein Initiator 29 angeordnet, der feststellt, ob das Garn 30 stillsteht richtig positioniert ist und zur Aufnahme durch die Kamera 5 bereit ist.

Die Walze 16 ist in einer Lagerung 26 fliegend gelagert. Angetrieben ist die Walze 16 durch einen Motor 27. Als vorteilhaft hat sich ein permanent erregter 45 Gleichstromservomotor mit einer maximalen Drehzahl von 6000 l/min. erwiesen. Mit einem derartigen Motor wird ein exaktes Anfahren bestimmter Abschnitte der Fadenwindungen erreicht.

Auf der Kontrastfläche 18 ist ein Feld 31 dargestellt. Das Feld 31 bezeichnet die Fläche, in welcher die Kamera 5 ein Bild aufnimmt. Durch den Antrieb des Gartes 30 über den Motor 27 wird die aufgenommene Fadenschar aus dem Feld 31 bewegt und eine neue Fadenschar oder ein neuer Abschnitt der Fadenschar liegt zur 50 Aufnahme in dem Feld 31 bereit. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn das Feld 31 derart groß gewählt wird, daß mit einem fünfmaligen Verschieben der Fadenschar ein gesamter Wicklungsumfang ohne Überlappungen bei den Aufnahmen erfaßt wurde. Damit ist eine nahezu 55 lückenlose und auf jeden Fall nicht mehrfache Erfassung des Gartestückes, welches sich in der Bewicklungseinheit 3 befindet, sichergestellt. Nachdem eine Bildsequenz von 5 Bildern gemacht wurde ist die gesamte um die Walzen 15 und 18 gewickelte Garnlänge von dem Meßgerät 60 erfasst. Daraufhin muß eine neue Bewicklung erfolgen. Hierzu wird die gesamte aufgenommene Garnlänge durchgespult bis eine neue Garnlänge zur Aufnahme zur Verfügung steht. Dies ist erforderlich, um zu

vermeiden, daß dieselben Garnabschnitte zweimal von dem Meßgerät analysiert wird und dadurch Verfälschungen bei der Messung entstehen würden.

Fig. 4 stellt ein Flußdiagramm zur Steuerung der Bewicklungseinheit 3 dar. Über einen Eingang E1 erhält das System ein Startsignal. In einem Vorwahlzähler 2 wird festgelegt, nach wievielen Bildern der automatische Meßablauf gestoppt werden soll. Er ist von der Benutzeroberfläche im Computer 8 einstellbar. In einem Vorwahlzähler 1 wird festgelegt wieviele Bilder gemacht werden, bevor eine neue Bewicklung erfolgen muß. Für diesen Zähler hat sich eine Einstellung auf die Anzahl 5 als vorteilhaft herausgestellt. Dieser Vorwahlzähler bedeutet, daß 5 Aufnahmen gemacht werden um den gesamten Wicklungsumfang zu erfassen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist dieser Zähler nur im Programm veränderbar, nicht dagegen von der Benutzeroberfläche aus. Dieser Zähler ist selbstverständlich auch abhängig von der Größe des zu erfassenden Meßfeldes 31 und dem Umfang einer Garnwicklung. Die Länge des Meßfeldes 31 multipliziert mit dem Vorwahlzähler 1 sollte im wesentlichen die Umfangslänge der Wicklung ergeben. Dadurch ist sichergestellt, daß das aufgewickelte Garn im wesentlichen auf seiner gesamten Länge analysiert wird.

Stellt die Steuerung nummehr fest, daß an einem Eingang E2 kein Faden vorhanden ist, so wird das Programm abgestellt. Wird das Signal daß Faden vorhanden ist vom Eingang E2 empfangen, so wird überprüft, ob der Initiator 29 bedämpft ist oder nicht. Dieses Signal geht über den Eingang E3 in die Steuerung ein. Ist der Initiator 29 nicht bedämpft, d. h. ist die Positionierung der Bewicklung des Garnes nicht an einer vorbestimmten Stelle, so wird ein Signal an einem Ausgang A1 geliefert, daß den Motor 27 auf Schleichgang schaltet. Dabei wird wieder abgefragt, ob der Initiator 29 bedämpft ist. Sobald dies geschehen ist, wird ein Signal an den Ausgang A1 gegeben, daß der Schleichgang des Motors 27 ausgeschaltet wird. Nach einer Wartezeit von ca. 0,5 Sekunden, die zur Garnberuhigung nach dem Anfahren der gewünschten Position vorgesehen ist, wird ein Foto ausgelöst. Nach diesem Foto wird eine Wartezeit 2 von ca. 5 Sekunden ausgelöst. Diese Wartezeit 2 dient zur Bildverarbeitung. In dieser Zeit wird in einem Bildverarbeitungssystem in dem Computer 8 das von der Kamera 5 erfaßte Bild zur Weiterverarbeitung und zur Analyse aufbereitet.

Nachdem die Wartezeit 2 abgelaufen ist, wird der Vorwahlzähler 2, der die Anzahl der Gesamtbilder des automatischen Meßablaufs angibt um eins erniedrigt. Sobald Vorwahlzähler 2 den Wert 0 hat wird das Programm gestoppt. Hat der Vorwahlzähler 1 den Wert 0 noch nicht erreicht, so wird Vorwahlzähler 1, der wie oben beschrieben bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf den Wert 5 eingestellt ist, um eins erniedrigt. Solange Vorwahlzähler 1 noch nicht den Wert 0 hat wird nunmehr der Schleichgang des Motors 27 eingeschaltet und der Ablauf beginnt wiederum bei der Abfrage des Eingangs E2 von neuem.

Weist allerdings der Vorwahlzähler 1 den Wert 0 auf, so wird über einen Ausgang A2 in den Motor 27 ein Signal gegeben, daß dieser mit der Hauptwickelgeschwindigkeit eine neue Bewicklung der Bewicklungseinheit 3 bewirkt. Der Motor 27 läuft für die neue Bewicklung eine vorgegebene Zeitdauer. Diese Zeit richtet sich nach der Größe der Bewicklungseinheit 3 und muß jedenfalls so lange sein, bis die Bewicklungseinheit 3 mit neuem Garn 30 belegt ist. Während des Laufs des

Motors 27 mit der Hauptwickelgeschwindigkeit wird eine Abfrage des Eingangs E2 durchgeführt ob ein Faden vorhanden ist. Falls ein Faden fehlt, d. h. falls ein Fadenbruch aufgetreten ist, wird das Programm gestoppt. Nach Ablauf der Bewicklungszeit wird der Motor 27 angehalten. Der Vorwahlzähler 1 wird wieder auf den Wert 5 gesetzt und der Programmlauf beginnt von neuem.

Fig. 5 zeigt eine Auswertung eines analysierten Garnes. Bei der vorliegenden Analyse wurde das Garn hinsichtlich seines Trash-Gehalts untersucht. Die gefundenen Trash-Partikel wurden in verschiedene Größenklassen eingeteilt. Die ersten 12 Größenklassen beinhalten jeweils Trash-Partikel mit Größen zwischen 0 und 1,2 mm<sup>2</sup> wobei die Größenklassen jeweils einen Bereich von 0,1 mm<sup>2</sup> beinhalten. In Größenklasse 13 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Größe von Trash-Partikeln von 1,2 bis 5 mm<sup>2</sup> abgelegt. Die Analyse zeigt, daß in Größenklasse 2 die meisten Trash-Partikel gefunden wurden. Um einfachere Aussagen über den Trash-Gehalt im Garn treffen zu können, wurden diese 13 Größenklassen in 3 Kennklassen eingeteilt. Dabei beinhaltet die Kennklasse A die kleinen Trash-Partikel, Kennklasse B die mittelgroßen Trash-Partikel und Kennklasse C die großen Trash-Partikel.

Um in dem System die gefundene Größe der Trash-Partikel festzustellen, muß zu Beginn des Analysevorgangs eine Kalibrierung des Systems vorgenommen werden. Dies bedeutet, daß eine vorgegebene Größe mit dem entsprechenden Maßstab versehen wird und dem System mitgeteilt wird, damit es die Größe der gefundenen Trash-Partikel feststellen kann und sie entsprechend in die Größenklassen einteilt.

Die Erkennung der Trash-Partikel beruht auf verschiedenen Graustufen, die das System erkennt. Als vorteilhaft hat sich eine Bildverarbeitungseinrichtung herausgestellt, die 256 Graustufen unterscheiden kann. Zur Definierung, welche Grautöne das Bildverarbeitungsprogramm als Trash-Partikel erkennen soll, wird in dem Programm ein bestimmter Schwellenwert der Graustufen eingestellt.

Durch die Einstellung des bestimmten Schwellenwertes wird bewirkt, daß das System den Unterschied zwischen der Fadenschar und der Hintergrundfläche vermischt, so daß nur noch die dunklen Trash-Partikel zu erkennen sind. Der Schwellenwert wird derart eingestellt, daß möglichst alle Trash-Partikel auf dem Grafikbildschirm erkennbar sind. Die als Trash-Partikel erkannten Punkte werden im Rechner zu Flächen zusammengefaßt, der Größe nach sortiert und in die einzelnen Größenklassen eingeteilt und abgespeichert.

Das Verfahren und die Vorrichtung sind insbesondere einsetzbar zur Qualitätskontrolle eines produzierten Garnes bzw. zur Erkennung von Einstellungsfehlern an der Spinnmaschine. Mit einer derartigen Erfassung von Garnfehlern ist eine vorteilhafte Weiterverarbeitung des Garnes gewährleistet.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen und Zählen von Garnfehlern in einem Garnabschnitt, insbesondere von Trash-Partikeln und Nissen, mit einer Kamera, einem Computer und einem Bildverarbeitungsprogramm, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn mit einer in Abhängigkeit zu der Dicke des Garnes stehenden Intensität beleuchtet wird, daß das Garn vor einer zum Garnfehler in Kontrast stehenden

Hintergrundfläche von der Kamera aufgenommen wird, daß das aufgenommene Bild in dem Computer mit dem Bildverarbeitungsprogramm digitalisiert wird, daß damit erhaltene kontrastschwache Punkte weggefiltert werden, und daß die verbliebenen Punkte in zusammenhängende Bereiche zusammengefaßt werden, deren Größe in vorgegebene Größenklassen eingeordnet und abgespeichert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hintergrundfläche vor der Aufnahme gereinigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hintergrundfläche aus Richtung der Kamera und des Garnes beleuchtet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn von einer Leuchtstofflampe beleuchtet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn von einer Infrarot-Lampe beleuchtet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn in verarbeitetem Zustand als Gewebe oder Gestrick untersucht wird.

7. Verfahren zum Erfassen und Zählen von Garnfehlern, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einer Bewicklungsvorrichtung zur Weiterbeförderung eines Garnabschnittes, dadurch gekennzeichnet, daß zur statistischen Erfassung der Summe der Garnfehler im Garn einer Spule mehrere Abschnitte des Garnes untersucht werden, und daß nach der Auswertung eines Garnabschnittes das Garn weitergespult wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bewicklungsvorrichtung ein Garnabschnitt in zueinander parallelen Wicklungen aufgewickelt wird, daß ein Ausschnitt der parallelen Wicklungen untersucht wird, daß die Wicklungen weiterbefördert werden, daß eine weitere an den ersten anschließenden Ausschnitt der parallelen Wicklungen untersucht wird und daß dieser Vorgang so oft wiederholt wird bis ein im wesentlichen zusammenhängender Garnabschnitt untersucht worden ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Untersuchung eines Garnabschnittes die Bewicklungsvorrichtung mit einem neuen Garnabschnitt bewickelt wird.

10. Vorrichtung zur Aufnahme paralleler Garnwicklungen mit einer Spule zur Lieferung des Garnes zu der Vorrichtung insbesondere zur Durchführung der Verfahren gemäß Anspruch 1 und Anspruch 7, gekennzeichnet durch zwei in einem radialen Abstand zueinander angeordnete Walzen (15, 16) zur Umlenkung des Garnes (30), von denen wenigstens eine Walze (18) antreibbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Walzen (15, 18) und den parallelen Garnwicklungen eine Hintergrundfläche (18) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Spule (1) und erster Walze (15) eine Fadenspanneinrichtung (12) angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Spule (1)

und erster Walze (15) ein Fadenwächter (13) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Garnabziehvorrichtung (22, 23) am Ausgang des Garnes (30) aus der Vorrichtung angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zweiter Walze (16) und einer Abziehvorrichtung (22, 23) ein Fadenwächter (20) angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der nicht angetriebenen Walze (15) ein Initiator (29) zur Signalsierung der Garnposition angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Walzen (15, 16) eine Teileinrichtung (17) angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß an der Hintergrundfläche (18) eine Reinigungseinrichtung für die Hintergrundfläche (18) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungseinrichtung eine auf die Hintergrundfläche (18) gerichtete Blasdüse (19) ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß über der Hintergrundfläche (18) eine Kamera (5) angeordnet ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß über der Hintergrundfläche (18) eine Lichtquelle (4) zur schattenfreien Ausleuchtung des über der Hintergrundfläche (18) angeordneten Garnes (30) angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Intensität der Lichtquelle (4) einstellbar ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (4) eine Leuchtstofflampe ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (4) eine Infrarot-Lampe ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung in einem lichtdichten Gehäuse (2) angeordnet ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

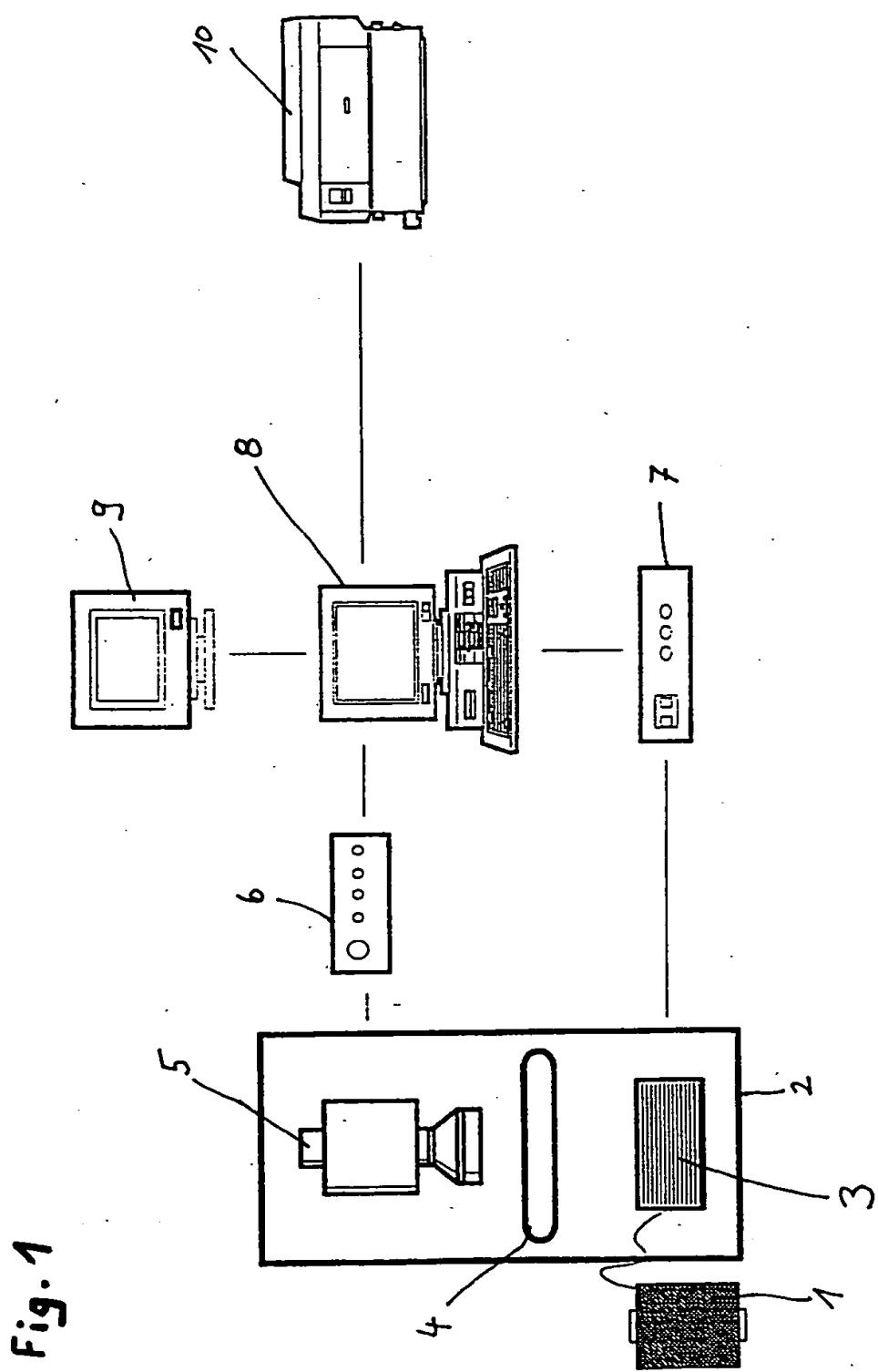


Fig. 1

Fig. 2

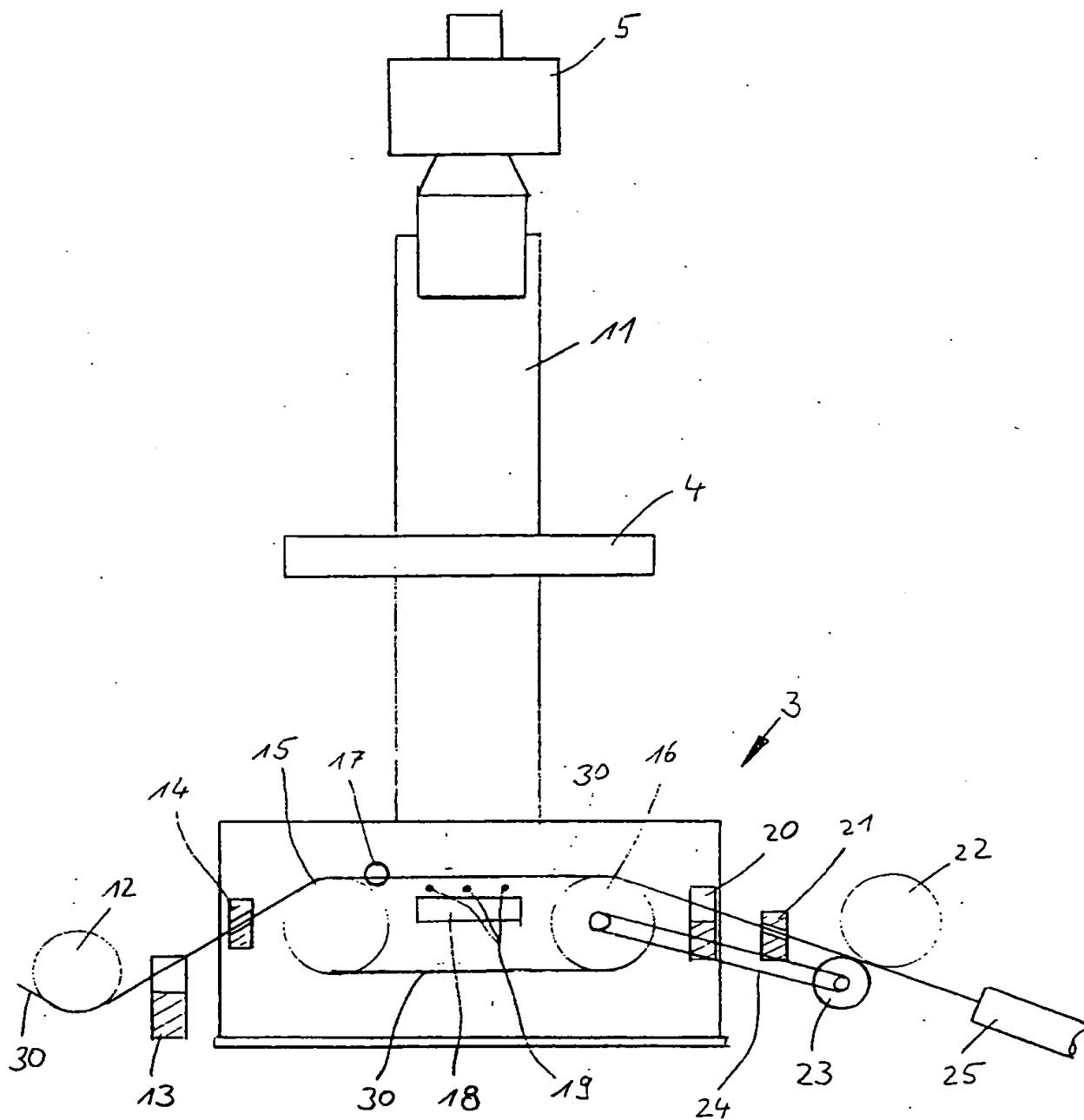


Fig. 3

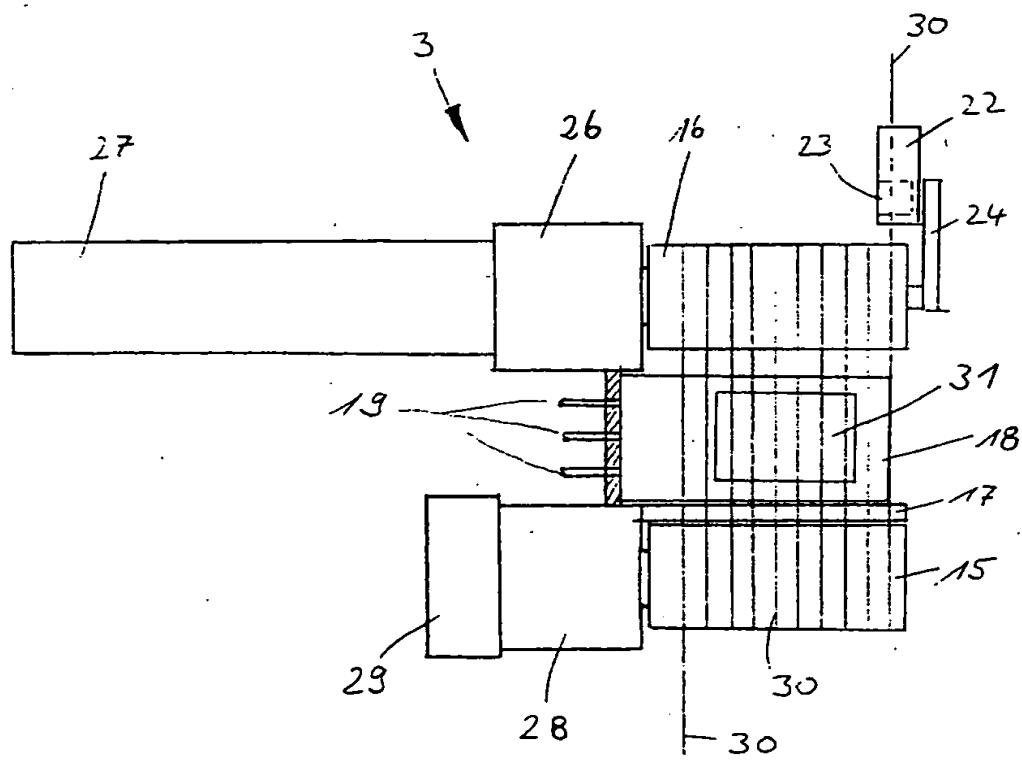
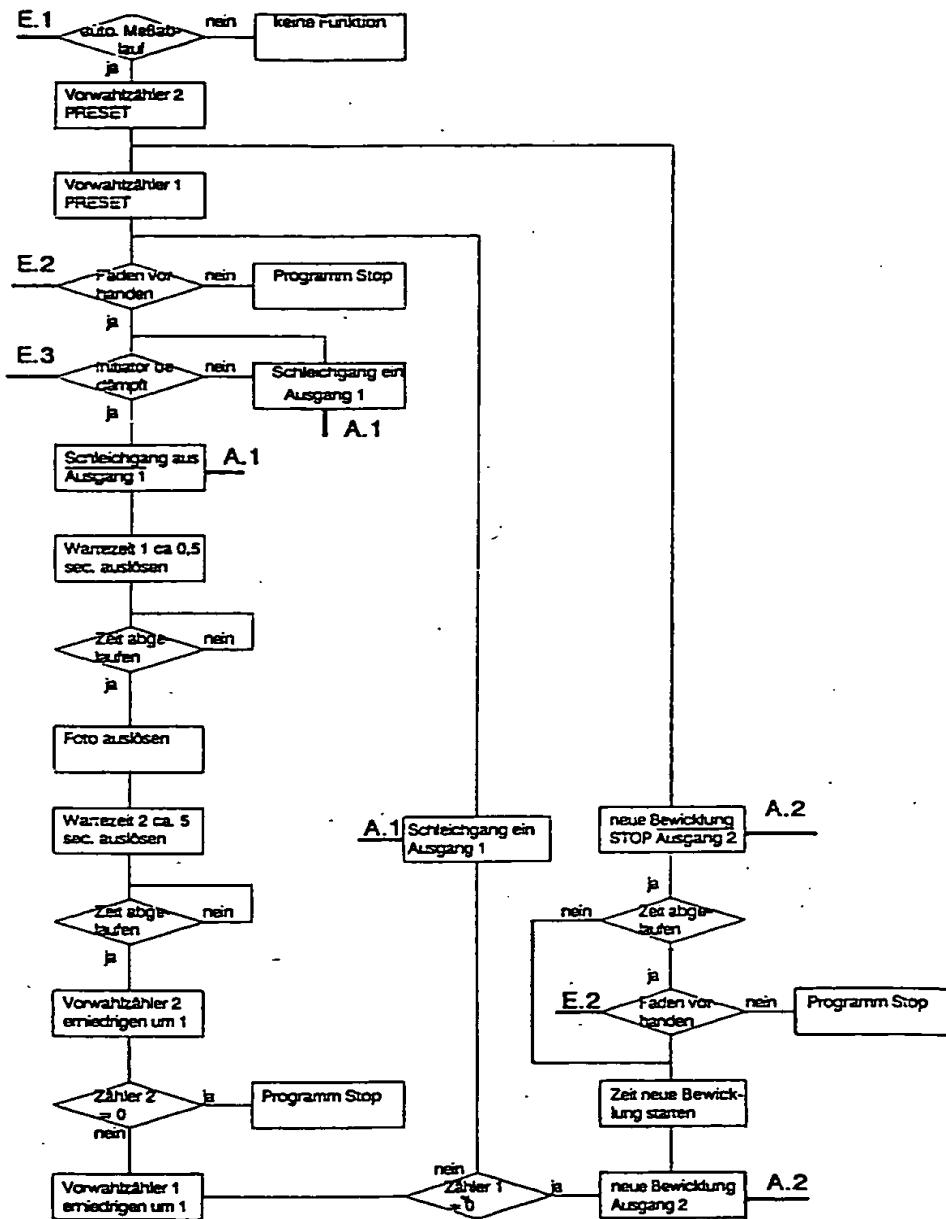


Fig. 4



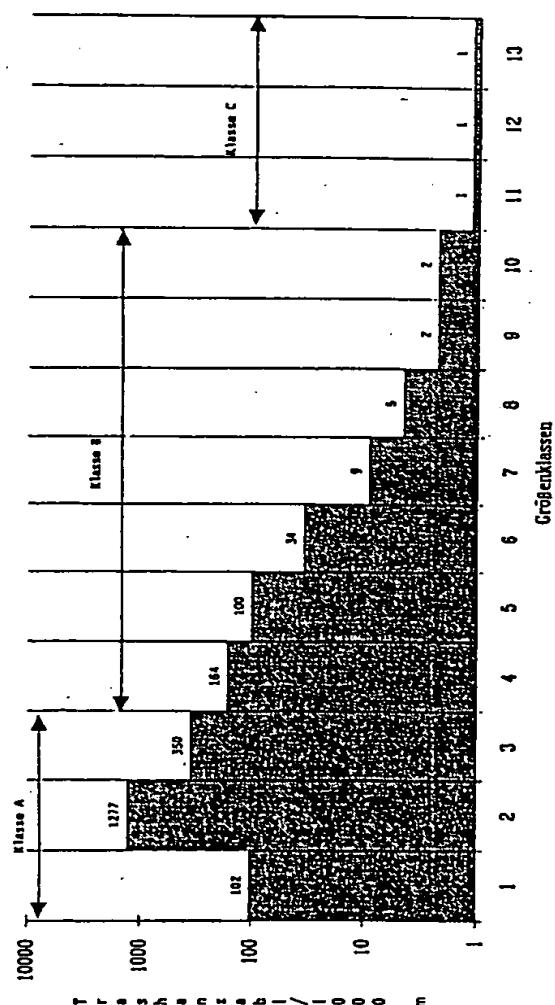


Fig. 5